



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 53 961 A 1**

⑤① Int. Cl.7:
C 11 D 1/94

②① Aktenzeichen: 198 53 961.4
②② Anmeldetag: 23. 11. 1998
④③ Offenlegungstag: 25. 5. 2000

DE 198 53 961 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Mitrach, Detlef, 01705 Freital, DE; Hocke, Christoph,
01309 Dresden, DE; Geyer, Stefan, Dr., 01277
Dresden, DE; Horn, Michael, Dr., 01129 Dresden, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
WO 93 14 884 A1
Chem.Abstr.Nr.120:80005(1994) zu JP 05-2 71 699
A;
Chem.Abstr.Nr.122:84342(1995) zu JP 06-3 13 189
A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Mittel zum Waschen von Reinraumkleidung

⑤⑦ Reinraumkleidung enthält nach dem Waschen mit üblichen Waschmitteln viele teilweise chemisch aktive Partikel, die die Reinraumlufte und damit auch das Produkt während der Fertigung kontaminieren können. Durch Waschen mit einer Flotte, die im wesentlichen aus Wasser, einer organischen Base und einem nichtionischen Tensid besteht, erhält man ein gutes Waschergebnis und weitgehend partikelfreie Kleidung.

DE 198 53 961 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Mittel zum Waschen von Schutzkleidung, die von den in Reinräumen beschäftigten Personen getragen wird, um eine Verunreinigung des Innenraums, der Vorrichtungen und der Werkstücke durch eingetragene Teilchen zu vermeiden.

Es ist üblich, die Fertigung von feinen Strukturen, beispielsweise für integrierte Halbleiterschaltkreise, in Reinräumen durchzuführen, aus deren Innenräumen in der Luft schwebefähige Teilchen mehr oder weniger vollständig ferngehalten werden. Die in diesen Räumen beschäftigten Personen tragen eine besondere Schutzkleidung, damit die von ihnen auf Kleidung oder Haut mitgebrachten Partikel nicht in die Reinraumatmosphäre freigesetzt werden können. Solche Partikel können durch ihre bloße Anwesenheit auf den Vorrichtungen und Werkstücken, aber auch durch spezifische chemische Wirkungen Fehler in den Strukturen hervorrufen. Daher muß die Schutzkleidung selbst möglichst weitgehend frei von störenden Partikeln sein.

Aus wirtschaftlichen Gründen wird die Schutzkleidung mehrfach verwendet und vor jeder Verwendung gewaschen. Übliche Waschmittel enthalten neben den waschaktiven Substanzen eine Anzahl von Hilfsstoffen, die ein befriedigendes Ergebnis sichern sollen, wie Builder, Bleichmittel, optische Aufheller, Vergrauungs-, Korrosions- und Schauminhibitoren, Enzyme, Stilmittel, Stabilisatoren, Duftstoffe, Konservierungsstoffe und Rieselhilfen. Diese werden beim Spülen und Trocknen nicht vollständig entfernt und liegen zum Teil in Form unlöslicher Teilchen vor oder können beim Trocknen Teilchen bilden. Dadurch können aus der gewaschenen Kleidung Partikel freigesetzt werden, die überdies Verbindungen schädlicher Elemente wie Bor, Phosphor, Alkali- und Erdalkalimetalle enthalten können.

Aufgabe der Erfindung ist es, Verfahren und Mittel zum Waschen von Reinraumkleidung bereitzustellen, mit denen ein gutes Waschergebnis und eine von freisetzbaren Partikeln weitgehend freie Kleidung erhalten werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und ein Mittel nach Anspruch 7 gelöst. "Im wesentlichen" bedeutet hier, daß zwar Begleitstoffe der Komponenten, die aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen unvermeidlich sind, nicht aber Bestandteile mit spezifischer Wirkung beim Waschen vorhanden sein können.

Es wurde gefunden, daß die erfindungsgemäße Waschflotte wenigstens die gleiche Reinigungswirkung wie herkömmliche Waschmittel besitzt und dabei von der gewaschenen Kleidung wesentlich weniger Partikel freigesetzt werden. Dieses Ergebnis war unerwartet, da erfindungsgemäß keiner der für herkömmliche Waschmittel als unumgänglich geltenden Hilfsstoffe verwendet wird.

Die organische Base ist bevorzugt ein Tetraalkylammoniumhydroxid der Formel $R_1R_2R_3R_4NOH$, wobei R_1 , R_2 , R_3 und R_4 gleiche oder verschiedene Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen sind. Beispiele sind Tetraethylammoniumhydroxid, Tetrapropylammoniumhydroxid, Tetrabutylammoniumhydroxid, Trimethylethylammoniumhydroxid. Besonders bevorzugt ist Tetramethylammoniumhydroxid.

Als nichtionische Tenside sind insbesondere Fettalkoholalkoxylate geeignet. Bevorzugt sind Ethoxylate und Ethoxypropoxylate, die sich von Fettalkoholen mit 10 bis 18 C-Atomen ableiten und 3 bis 12 Ethoxygruppen und ggf. bis zu 10 Propoxygruppen im Molekül aufweisen; entsprechend der allgemeinen Formel $CH_3-(CH_2)_a-O-(C_2H_4O)_b-(C_3H_6O)_c-H$, wobei $a = 9$ bis 17, $b = 3$ bis 12 und $c = 0$ bis 10 sein kann. Das nichtionische Tensid wird vorteilhaft so ausgewählt, daß die Waschflotte ein angemessenes Schaumverhalten zeigt.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren verwendete Waschflotte enthält die organische Base bevorzugt in einer Menge von 0,001 bis 0,5, besonders bevorzugt 0,005 bis 0,1 Gew.-%, sowie das nichtionische Tensid bevorzugt in einer Menge von 0,005 bis 2, besonders bevorzugt 0,02 bis 0,5 Gew.-%.

Vorteilhaft verwendet man organische Basen, nichtionische Tenside und/oder Wasser in einer Qualität, die weitgehend frei von Partikeln und fremden Elementen, insbesondere von Alkali-, Erdalkali- und Schwermetallen sowie Bor und Phosphor ist.

Die Behandlung mit der erfindungsgemäßen Waschflotte erfolgt bevorzugt bei erhöhter Temperatur in einem Bereich zwischen etwa 40 und 90°C. Die Behandlungsdauer hängt vom Verschmutzungsgrad und der Temperatur ab und kann vorzugsweise zwischen 10 und 60 Minuten liegen.

In weiteren Schritten des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Waschgut in üblicher Weise kalt oder warm gespült und getrocknet. Weitere Verfahrensschritte wie Vorbehandlung oder Einweichen sind möglich. Das Verfahren kann manuell sowie in üblichen Waschmaschinen durchgeführt werden.

Nach der Erfindung kann Schutzkleidung jeder Art gewaschen werden, bevorzugt Reinraumkleidung aus Polyesterfasern, die ggf. antistatisch ausgerüstet ist.

Zur Erfindung gehören auch Mittel, die im wesentlichen aus organischer Base und nichtionischem Tensid, ggf. in Aufmachung mit Wasser, bestehen. Bevorzugt sind die organische Base Tetramethylammoniumhydroxid und die nichtionischen Tenside Fettalkoholalkoxylate der Formel $CH_3-(CH_2)_a-O-(C_2H_4O)_b-(C_3H_6O)_c-H$ mit $a = 9$ bis 17, $b = 3$ bis 12 und $c = 0$ bis 10. Diese Mittel können zum Ansetzen der Waschflotte mit Wasser verwendet werden und beispielsweise in Portionen, die für bestimmte Flottemengen vorgesehen sind, verpackt sein.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gewaschene Kleidung ist weitgehend frei von Partikeln, hat einen angenehmen Griff und guten Tragekomfort und zeigt auch nach wiederholter Wäsche keine nennenswerte Vergrauung. Die Inhaltsstoffe der gebrauchten Waschflotte sind, ggf. nach Neutralisation, biologisch abbaubar, sodaß das Verfahren auch im Vergleich zum Stand der Technik hervorragend umweltverträglich ist. Verfahren und Mittel nach der Erfindung sind kostengünstig.

In einer Industriewaschmaschine wurden 35 Overalls, 35 Mundschutzteile und 35 Häubchen aus Polyesterfaser (Gesamtgewicht 16 kg) vorgelegt und 60 l Wasser, 15 g Tetramethylammoniumhydroxid in Form einer wäßrigen Lösung mit 25 Gew.-% sowie 60 g des Tensids mit der Formel $CH_3-(CH_2)_{10-12}-CH_2-O-(C_2H_4O)_6-(C_3H_6O)_4-H$ zugefügt. Die Kleidung wurde bei 50°C etwa 20 min gewaschen, kalt gespült und maschinell getrocknet. In einem Vergleichsversuch wurden statt der erfindungsgemäßen Waschflotte 60 l Wasser und 500 ml des handelsüblichen Waschmittels CLAX FLO-TEX eingesetzt und im übrigen gleich verfahren.

CLAX FLOTEX ist ein Produkt der Lever Sutter GmbH, Mannheim und enthält zwischen 6 und < 20 Gew.-% ver-

schiedener nichtionischer Tenside, 1 bis < 6 Gew.-% Nitrilotriessigsäure, 15 bis 30 Gew.-% Kaliumhydroxid und 15 bis 30 Gew.-% Silikat neben weiteren Bestandteilen.

An der gewaschenen Kleidung wurde der Partikelgehalt nach ASTM S 51-68 in einzelnen Größenklassen bestimmt. Die auf je 929 qcm Gewebefläche bezogenen Mittelwerte der an jeweils 4 verschiedenen Proben beobachteten Partikelzahlen in den Klassen 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 und 10 µm sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Klasse [µm]	Erfindung	Vergleich	
0,5	1350	7886	10
1,0	1206	9131	
2,0	1495	14927	15
5,0	193	3521	
10	24	603	20

Patentansprüche

1. Verfahren zum Waschen von Reinraumkleidung, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Schritt des Verfahrens die Reinraumkleidung mit einer Waschflotte behandelt wird, die im wesentlichen aus Wasser, einem oder mehreren nichtionischen Tensiden und einer oder mehreren organischen Basen besteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die organischen Basen Tetraalkylammoniumhydroxide der allgemeinen Formel $R_1R_2R_3R_4NOH$ sind, wobei R_1 , R_2 , R_3 und R_4 gleiche oder verschiedene Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen bedeuten.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die nichtionischen Tenside Fettalkoholalkoxylate der Formel $CH_3-(CH_2)_a-O-(C_2H_4O)_b-(C_3H_6O)_c-H$ sind, wobei $a = 9$ bis 17, $b = 3$ bis 12 und $c = 0$ bis 10 sein kann.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die organische Base Tetramethylammoniumhydroxid ist.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Waschflotte 0,001 bis 0,5, bevorzugt 0,005 bis 0,1 Gew.-% der organischen Basen enthält.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Waschflotte 0,005 bis 2, bevorzugt 0,02 bis 0,5 Gew.-% der nichtionischen Tenside enthält.
7. Waschmittel für Reinraumkleidung, im wesentlichen bestehend aus einer oder mehreren organischen Basen, einem oder mehreren nichtionischen Tensiden und ggf. Wasser.
8. Mittel nach Anspruch 7, wobei die organische Base Tetramethylammoniumhydroxid ist und die nichtionischen Tenside unter die Formel $CH_3-(CH_2)_a-O-(C_2H_4O)_b-(C_3H_6O)_c-H$ mit $a = 9$ bis 17, $b = 3$ bis 12 und $c = 0$ bis 10 fallen.

- Leerseite -